MANUAL DE USUARIO

GOBERNADORES DPG-2401-001

Gobernador de velocidad programable para generadores isócronos
con capacidad para reparto de carga.

APRECIACIÓN GLOBAL DEL GOBERNADOR

El DPG 2401-001 se usa primordialmente para gobernar motores **Cummins** de grupos generadores que cuenten con bombas de inyección tipo PT.

Está basado en microprocesador, controlando digitalmente el desempeño a través de un amplio rango de velocidades y permitiendo ajustes a todas las características del gobernador mediante la interfase de usuario integrado.

La programación separada de las ganancias **Proporcional, Integral y Derivativa,** está provista para ajustar la respuesta del gobernador a muchas aplicaciones de motor.

Apropiadamente calibrado, este gobernador proporciona rápida respuesta del motor a los cambios de velocidad o carga, mientras provee de control estable y preciso en operación isocrónica.

Otros ajustes incluyen: rampas de aceleración y des-aceleración, límites de arranque y torque, ajuste de velocidad en baja y muchas más.

Este gobernador también provee de control de velocidad de caída, con 100 niveles seleccionados por el usuario.

El seguro interno de falla, reacciona instantáneamente a la pérdida de la señal de velocidad del motor, permitiendo al actuador regresar a la posición de mínimo combustible.

Compatibilidad de actuadores:

EFC (Cummins)

PRECAUCIÓN: Siempre desconecte la energía antes de hacer conexiones externas en la unidad de control, para protección contra descargas eléctricas.

PRECAUCIÓN: Como una medida de seguridad, el motor debe de ser equipado con una protección de sobre velocidad independiente, en el caso que una falla pueda dejar inoperante al gobernador.

NOTA: Barber Colman DYNA Products considera que toda la información proporcionada aquí es correcta y se reserva el derecho de actualizarla en cualquier momento. Barber Colman no asume ninguna responsabilidad por su uso a menos que por otra parte se exprese.

TABLA DE CONTENIDO

1 Especificaciones de gobernador.

1.1 Eléctricas
1.2 Mecánicas
1.3 Desempeño

2 Operación de la interfase de usuario.

2.1 Modos de operación
2.2 Teclado
2.3 Pantalla Led

3 Referencia de parámetros.

3.1 No. de dientes de volante (opcional)
3.2 Velocidad remota mínima (opcional)
3.3 Velocidad remota máxima (opcional)
3.4 Ajuste de velocidad A (requerido)
3.5 Velocidad en baja (opcional)
3.6 Proporcional (requerido)
3.7 Integral (requerido)
3.8 Derivativo (requerido)
3.9 OVG @ velocidad remota mínima (opcional)
3.10 OVG @ velocidad remota máxima (opcional)
3.11 OVG @ ajuste de velocidad A (requerido)
3.12 OVG @ velocidad baja (opcional)
3.13 Factor de ganancia (requerido)
3.14 Filtro de velocidad (requerido)
3.15 Tiempo de mantener en baja (opcional)
3.16 Tasa de aceleración (opcional)
3.17 Tasa de desaceleración (opcional)
3.18 Tasa de arranque (opcional)
3.19 Límite de arranque (opcional)
3.20 Límite de torque (opcional)

3.21 Límite integral bajo (opcional)
3.22 Límite integral alto (opcional)
3.23 Porcentaje de caída (opcional)
3.24 Calibración sin carga (opcional)
3.25 Calibración a máxima carga (opcional)
3.26 Password (opcional)
3.27 Límite de sobre velocidad (opcional)
3.28 Selección de velocidad A mínima (opcional)
3.29 Selección de velocidad A máxima (opcional)
3.30 Mínima velocidad en baja (opcional)
3.31 Máxima velocidad en baja (opcional)
3.32 Límite de ciclo de trabajo (opcional)
3.33 Selección del manejador E1 (opcional)
3.34 Velocidad de arranque (opcional)
3.35 Ciclo de trabajo de arranque (opcional)
3.36 Acción del potenciómetro de velocidad (opcional)

4 Universal PST (Parameter Setup Tool) (Herramienta de puesta a punto de parámetros)

4.1 Características del Universal PST
4.2 Requerimientos del Universal PST
4.3 Adquisición del Universal PST
4.4 Cableado del puerto Comm a una PC

5 Instrucciones de calibración

5.1 Ajustes básicos
5.2 Metodología de ajuste
5.3 Procedimiento de calibración de caída
5.4 Procedimiento de calibración del potenciómetro de velocidad remoto

6 Instrucciones de instalación

6.1 Descripción de terminales
6.2 Recomendaciones de montaje
6.3 Diagrama de conexiones

7 Diagnóstico y solución de problemas

7.1 Códigos de pantalla
7.2 Tabla de solución de problemas

1 Especificaciones del gobernador

Las principales especificaciones eléctricas y mecánicas se enlistan a continuación, con algunas características de desempeño.

1.1 Eléctricas

Voltaje de operación:	9 VCD mínimo, 30 VCD m
Máxima corriente controlada de salida:	7 amperes
Máxima corriente suministrada:	14 amperes por 10 segundos
Conexiones:	Tablilla de conexiones con 14 terminales
Señal de entrada del captor magnético:	2.0 VCA RMS mínimo en el arranque

1.2 Mecánicas

Temperatura ambiente de operación:	-40 °C a +82 °C
Sellado:	Contra aceite, agua, polvo.
Peso:	0.34 Kilogramos

1.3 Desempeño

Estabilidad a la temperatura:	0.007 Hz @ 70° C
Banda de velocidad en estado estable:	+/- 0.25% sobre la temperatura ambiente
Rango de medición de velocidad de motor:	10 hertz de MPU a 14,000 hertz MPU
Rango de gobernación de velocidad:	500 hertz de MPU a 11,000 hertz MPU
Rango de medición del voltaje de entrada ILS:	2.3 VCD a 2.7 VCD
Rango de ajuste de velocidad entrada ILS:	+/- 5% alrededor de la velocidad seleccionada
Rango de ajuste de caída:	0 a 10 % de la velocidad seleccionada
Resolución de ajuste de caída:	Décimas porcentuales..

2 Operación de la interfase de usuario

La interfase de usuario tiene dos diferentes modalidades, a las cuales deberá de familiarizarse usted mismo, a fin de seleccionar parámetros y hacer ajustes a los mismos. Estas modalidades son descritas a continuación, en la sección **Modos de operación**.

Un teclado de cuatro botones y una pantalla de dos dígitos conforman la interfase de usuario. Los botones, también llamados teclas, se describen en la sección **Teclado**. La pantalla se describe en la sección **Pantalla led.**

El acceso remoto a los parámetros de ajuste del gobernador, esta disponible cuando el puerto **COMM** del gobernador es conectado a una computadora que corra la aplicación **Universal PST** de Barber Colman.

2.1 Modos de operación

La interfase de usuario opera de dos maneras: **Modo selección de parámetros y Modo edición de parámetros.** Para cada uno de estos modos, el teclado y la pantalla tienen una única forma de operar.

La siguiente tabla provee de una referencia rápida de las modalidades de la pantalla y de la función de cada tecla cuando un modo de operación en particular está activado.

Modo selección de parámetros		**Modo edición de parámetros**	
Pantalla Led	El número ID del parámetro listado en la etiqueta del gobernador está parpadeando	Pantalla led	El valor del parámetro seleccionado está mostrado. Un punto decimal parpadeando, significa que el valor puede ser modificado, de otra forma, el valor es solo de visualización
Tecla INC	Incrementa el número del parámetro ID en uno	Tecla INC	Incrementa el valor del parámetro seleccionado
Tecla DEC	Disminuye el número del parámetro ID en uno	Tecla DEC	Disminuye el valor del parámetro seleccionado
Tecla SELECT	Activa el **Modo edición de parámetros** en el parámetro donde el número esté parpadeando	Tecla SELEC	Regresa al **Modo selección de parámetros** e ignora los cambios hechos al valor del parámetro
Tecla ENTER	Despliega el número de versión del programa del gobernador	Tecla ENTER	Salva el nuevo valor del parámetro y regresa al **Modo selección de parámetros**
Teclas INC y DEC simultáneamente	Prende todos los segmentos de led como una prueba	Tecla INC y DEC simultáneamente	Se usa para mostrar los dos dígitos altos de los valores mayores que 99

El **Modo selección de parámetros** es el modo utilizado para seleccionar un parámetro para su visualización y edición. Este modo se activa cuando el valor mostrado de dos dígitos está parpadeando.

El valor entonces mostrado es el número de identificación del parámetro (ID). La etiqueta del control enlista cada parámetro ajustable por el usuario con su correspondiente número ID.

El **Modo edición de parámetros** es el modo en el que se muestra el valor del parámetro seleccionado y permite que este valor sea modificado. Este modo se activa cuando el valor mostrado de dos dígitos está prendido y no parpadea. El valor entonces mostrado, es el valor actual del parámetro. Los puntos decimales de la pantalla significan cosas diferentes cuando se está en el modo edición de parámetros, estos se describen a continuación.

- Punto decimal parpadeando: el valor del parámetro seleccionado puede ser modificado.
- Punto decimal no parpadeando: el valor del parámetro seleccionado no puede ser modificado. La edición de parámetros está bloqueada y los valores solamente pueden ser vistos. Este es el caso en el que la protección por password está activa y el código de desbloqueo no ha sido introducido. Lea acerca del parámetro de password en el capítulo **Referencia de parámetros,** para más información sobre la utilización de la protección por password.
- El punto decimal a la derecha de los dígitos está parpadeando o prendido: los dos dígitos bajos (unidades y decenas) del valor de un parámetro de cuatro dígitos están mostrados.
- El punto decimal a la izquierda de los dígitos está prendido: los dos dígitos superiores (centenas y miles) del valor de un parámetro de cuatro dígitos están mostrados. Los dos dígitos superiores de un parámetro siempre serán de visualización y no podrán ser modificados de manera directa. Estos dígitos cambiarán cuando los dos dígitos inferiores sobre pasen (transición de 99 a 100) o bajo pasen (transición de 100 a 99)

2.2 Teclado

El teclado consiste en 4 botones llamados: **ENTER, SELECT, INC y DEC.**

La tecla ENTER.

La tecla ENTER se usa para salir del **Modo edición de parámetros** y regresar al **Modo selección de parámetros** mientras salva el nuevo valor del parámetro en memoria no volátil. La memoria no volátil es aquella donde se almacenan los valores de los parámetros y son mantenidos cuando el gobernador no está energizado. En el **Modo selección de parámetros**, presionando la tecla ENTER, se mostrará en la pantalla el número de versión del programa del gobernador.

La tecla SELECT.

La tecla SELECT se usa para entrar al **Modo edición de parámetros** desde el **Modo selección de parámetros,** una vez que un parámetro en particular ha sido seleccionado para editarlo.

La tecla SELECT se usa también para salir desde el **Modo edición de parámetros** y regresar al **Modo selección de parámetros** sin salvar los cambios en el valor del parámetro. El valor que un parámetro tenía cuando el **Modo edición de parámetro** se introdujo, es restablecido.

La tecla INC (incrementar).

La tecla INC se utiliza para incrementar el valor mostrado.

En el **Modo selección de parámetro**, cada vez que se presione la tecla INC hará que el siguiente número de identificación de parámetro sea mostrado. Cuando el máximo número de identificación de parámetro se alcance, la próxima vez que presione INC hará que el primer número de identificación sea mostrado.

Por ejemplo: si la etiqueta del control enlista 32 parámetros, cuando se presione la tecla INC estando parpadeando el valor de 32, causará que la pantalla muestre parpadeando el primer parámetro de la lista (01).

En el **Modo edición de parámetro**, cada vez que presione la tecla INC, se incrementará el valor actual del parámetro. Si la tecla INC es presionada y mantenida, el valor continuará incrementándose automáticamente de manera rápida, hasta que la tecla sea soltada o el máximo valor del parámetro sea alcanzado. Cuando los dos dígitos bajos muestren 99, presionando INC hará que estos muestren 00 y el dígito de las centenas se incremente en 1.

La tecla DEC (decrecer).

La tecla DEC (decrecer) se usa para disminuir el valor mostrado.

En el **Modo selección de parámetros**, cada vez que la tecla DEC sea presionada, hará que el número anterior de parámetro sea mostrado. Cuando el primer número de parámetro sea alcanzado, la siguiente presión de la tecla DEC hará que el último número de parámetro (ID) sea mostrado.

Por ejemplo: si la etiqueta del control enlista 32 parámetros, si presionamos la tecla DEC cuando esté parpadeando el valor 01, causará que la pantalla muestre parpadeando el último parámetro de la lista, en este caso 32.

En el **Modo edición de parámetro**, cada vez que se presione la tecla DEC decrecerá el valor actual del parámetro. Si la tecla DEC es mantenida presionada, el valor continuará decreciendo gradualmente de manera rápida hasta que la tecla sea soltada o hasta que el valor mínimo permitido sea alcanzado. Cuando los dos dígitos bajos muestren 00, presionando nuevamente la tecla DEC, se causará que los dos dígitos bajos muestren 99 y el dígito de las centenas se decrezca en 1.

Las teclas INC y DEC.

En el **Modo edición de parámetros**, las teclas INC y DEC se usan conjuntamente para ver el valor de los dos dígitos superiores en un número de 4 dígitos.

Presione y mantenga conjuntamente ambos botones (INC y DEC) para ver los dos dígitos superiores; note que el punto decimal a la izquierda de los dígitos se queda prendido, indicando que los dígitos de las centenas y unidades de millar están siendo mostradas.

Suelte INC y DEC y ahora los dígitos de las decenas y unidades nuevamente son mostrados; note que el punto decimal a la derecha de los dígitos está parpadeando si la edición es permitida o permanece prendido si la edición no está permitida.

Nota: no todos los parámetros son números de 4 dígitos, en este caso, los dígitos superiores mostrarán siempre 0.0 (cero punto cero).

En el **Modo selección de parámetros**, presionando al mismo tiempo los botones INC y DEC causará que todos los segmentos de los led se prendan. Esto sirve como una prueba de led. Soltando las teclas se mostrará nuevamente el número de identificación (ID) del parámetro.

2.3 Pantalla Led

Los dos led de 7 segmentos con su correspondiente punto decimal, se usan para mostrar valores e indicar el modo de operación de la interfase de usuario.

Cuando los valores mostrados por los dos led de 7 segmentos estén parpadeando, el **Modo selección de parámetros** está activo.

Cuando el valor mostrado no está parpadeando, el valor del parámetro seleccionado está mostrado y la interfase de usuario está en el **Modo edición de parámetros**. El punto decimal indica además de que la mitad de un valor de 4 dígitos está mostrándose, si la edición está permitida.

El punto decimal a la derecha de los dígitos, indica que los dos dígitos bajos de un valor (los dígitos de las unidades y decenas) están siendo mostrados. Cuando el punto decimal derecho está parpadeando, esto significa que el valor puede ser modificado usando las teclas INC y DEC. Sin parpadear, significa que la edición no está disponible o se encuentra protegido por password.

El punto decimal a la izquierda de los dígitos, indica que los dígitos altos de un valor (los dígitos de las centenas y las unidades de millar) están siendo mostrados. Los dos dígitos superiores serán siempre solo de visualización. Los cambios en los dos dígitos altos ocurrirán cuando los dígitos bajos de un parámetro, se sobrepasen o bajo pasen durante la edición.

El sobre pase ocurre cuando el valor 99 está siendo mostrado y la tecla INC es presionada (asumiendo que este no es el valor máximo del parámetro). Esto causará que el valor mostrado pase a 00, mientras que el valor no mostrado de los dos dígitos altos se incrementa en 1. Usted puede verificarlo si presiona los dos botones (INC y DEC) conjuntamente, para ver el nuevo número de los 2 dígitos altos. Por ejemplo: si el valor total de un parámetro que usted está editando es actualmente 1099, después de presionar la tecla INC, el nuevo valor del parámetro será 1100.

El bajo pase ocurre cuando el valor 00 está siendo mostrado y la tecla DEC es presionada (asumiendo que este no es el valor mínimo del parámetro). Esto causará que el valor mostrado pase a 99, mientras que el valor no mostrado de los dígitos altos se disminuye en 1. Usted puede verificarlo si presiona los dos botones (INC y DEC) conjuntamente, para ver el nuevo número de los 2 dígitos altos. Por ejemplo: si el valor total de un parámetro que usted está editando es actualmente 1800, después de presionar la tecla DEC el nuevo valor del parámetro será 1799.

Cuando los valores que excedan 9,999 serán mostrados, el control usará el sistema de numeración hexadecimal para representar el valor de las unidades de millar.

Ejemplo 1: Si el ajuste deseado de velocidad es 10,069 hertz. Los dos dígitos altos del control serán **(A.0)**, y los dos dígitos bajos serán **(69.).**

Ejemplo 2: Si el ajuste deseado de velocidad es 10,972 hertz. Los dos dígitos altos del control serán **(A.9)** y los dos dígitos bajos serán **(72.).**

Tabla de conversión
Decimal a Hexadecimal

Valor decimal	Equivalente hexadecimal
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

3 Referencia de parámetros

Este capítulo proporciona información con respecto a la función de cada parámetro. Cada sub sección proporciona información acerca de un parámetro en particular.

La numeración de las sub secciones corresponde a la numeración de los parámetros en la etiqueta del gobernador, para hacer más fácil la localización de la información acerca del parámetro de interés. Por ejemplo: el parámetro 6 **Proporcional** se describe en la sub sección 3.6 (capítulo 3 sub sección 6).

LISTA DE PARÁMETROS DEL DPG 2401-001			
Nombre del parámetro	**De fábrica**	**Mínimo**	**Máximo**
1. No. de dientes de volante	0	0	572
2. Velocidad remota min.	1000	10	Vel. remota máxima
3. Velocidad remota máx.	1000	Vel. remota mín.	11,000
4. Ajuste de velocidad A	***1000***	***Ajuste de vel. A mín.***	***Ajuste de vel. A máx.***
5. Velocidad baja	500	Vel. baja mínima	Vel. baja máxima
6. Proporcional	***25***	***1***	***99***
7. Integral	***50***	***0***	***99***
8. Derivativo	***25***	***0***	***99***
9. OVG @ vel. remota mín.	20	1	99
10. OVG @ vel. remota máx.	0	0	99
11. OVG @ ajuste vel. A	***20***	***1***	***99***
12. OVG @ vel. en baja	20	1	99
13. Factor de ganancia	***20***	***1***	***99***
14. Filtro de velocidad	***16***	***1***	***24***
15. Tiempo de mantener baja	0	0	9999
16. Tasa de aceleración	1000	1	11000
17. Tasa de desaceleración	1000	1	11000
18. Tasa de arranque	1000	1	1000
19. Límite de arranque	1000	0	1000
20. Limite de torque	1000	0	1000
21. Límite integral bajo	0	0	Límite integral alto
22. Límite integral alto	99	Límite integral bajo	99
23. % de caída	0	0	100
24. Calibración sin carga	0	0	1000
25. Calibración a plena carga	1000	0	1000
26. Password	0	0	99
27. Límite sobre velocidad	100	0	100
28. Sel. de velocidad A mín.	10	Sel de velocidad mín.	Selección vel. A
29. Sel. de velocidad A máx.	11000	Selección vel. A	11000
30. Mínima vel. en baja	10	10	Velocidad baja
31. Máxima vel. en baja	11000	Velocidad baja	11000
32. Máximo ciclo de trabajo	95	10	95

33. Sel. manejador E1	0	0	1
34. Velocidad de arranque	1000	10	11000
35. Ciclo de trabajo arranque	30	5	95
36. Acción del pot. de vel.	0	0	1

La tabla anterior, muestra la lista de los parámetros con sus valores de fábrica, mínimos y máximos.

Observe que algunos parámetros tienen valores mínimos y máximos seleccionados por otros parámetros.

Observe que los valores de velocidad y porcentaje se muestran en valores de frecuencia de captor magnético (valores de hertz) en los parámetros **2-5, 16-18, 26-31, 34**, cambiando el valor del No. de dientes del volante, causará que los diferentes valores mostrados, con relación a valores de hertz, pasen a RPM, según la fórmula descrita en la sección 3.1.

3.1 No. de dientes de volante (opcional).

Este parámetro proporciona el factor de conversión necesario para que el gobernador muestre la velocidad como valores de RPM, en lugar de valores de hertz. El ajuste de este parámetro es opcional. Para usar este parámetro correctamente, usted debe de conocer el número exacto de dientes del volante que pasan por el captor magnético en una revolución de la máquina.

El valor de fabrica es cero (0), que deshabilita la conversión de hertz en RPM, así que todas las velocidades se mostrarán como valores de captor magnético (hertz). Ajustando este valor a otro diferente de cero, habilita la conversión de hertz a RPM.

Ajustando este parámetro igual al valor del número exacto de pulsos que un captor magnético envía al gobernador en una revolución del motor, mostrará las velocidades como RPM. La fórmula usada para convertir la señal del captor magnético de un valor de hertz a un valor de RPM es la siguiente:

$\frac{\text{(MPU hertz)} \times \text{(60 sg)}}{\text{No. de dientes}} = \text{RPM}$	$\frac{\text{(3960 hz)} \times \text{(60 sg)}}{\text{132 dientes}} = \text{1800 RPM}$

3.2 Velocidad remota mínima (opcional).

La velocidad remota mínima, es la velocidad objetivo mínima del gobernador cuando el potenciómetro de velocidad remoto es seleccionado. El control leerá la posición del potenciómetro de velocidad remoto cuando la entrada de **selección de velocidad** (terminal 8) está **abierta** y la secuencia de arranque está completa. Vea en el capítulo **Instrucciones de Instalación** los detalles acerca de cómo cablear el interruptor entre **selección de velocidad** y la terminal **+5 vcd** (terminal 9) para ordenar el uso de la **Selección de Velocidad A.**

El valor de fábrica para mínima velocidad remota es de 1,000 hz del captor magnético. El rango ajustable de mínima velocidad remota va desde 10 hz hasta la máxima velocidad remota (parámetro 3).

Cuando los valores de la mínima velocidad remota más grandes que 9,999 sean mostrados, los dígitos más a la izquierda usarán la **letra mayúscula A** para representar 10,000 y usará la **letra minúscula b** para representar 11,000.

Por ejemplo: si la **mínima velocidad remota** se selecciona como 11,000, entonces los dos dígitos superiores serán mostrados en el control como **(b.0)** y los dos dígitos inferiores como **(00.)**

Nota: si el parámetro del número de dientes se está usando, entonces la mínima velocidad remota se mostrará como **RPM.**

3.3 Velocidad remota máxima (opcional).

La velocidad remota máxima, es la velocidad objetivo máxima del gobernador cuando el potenciómetro de velocidad remoto es seleccionado. El control leerá la posición del potenciómetro de velocidad remoto cuando la entrada de **selección de velocidad** (terminal 8) está **abierta** y la secuencia de arranque está completa. Vea en el capítulo **Instrucciones de Instalación** los detalles acerca de cómo cablear el interruptor entre **selección de velocidad** y la terminal **+5 vcd** (terminal 9) para ordenar el uso de la **Selección de Velocidad A.**

El valor de fábrica para máxima velocidad remota es de 1,000 hz del captor magnético. El rango ajustable de mínima velocidad remota va desde la mínima velocidad remota (parámetro 2) hasta 11,000 hz.

Cuando los valores de la mínima velocidad remota más grandes que 9,999 sean mostrados, los dígitos más a la izquierda usarán la **letra mayúscula A** para representar 10,000 y usará la **letra minúscula b** para representar 11,000.

Por ejemplo: si la **máxima velocidad remota** se selecciona como 11,000, entonces los dos dígitos superiores serán mostrados en el control como **(b.0)** y los dos dígitos inferiores como **(00.)**

Nota: si el parámetro del número de dientes se está usando, entonces la mínima velocidad remota se mostrará como **RPM.**

3.4 Selección de velocidad A

La selección de velocidad A es la velocidad objetivo del gobernador cuando la entrada de **selección de velocidad** (terminal 8) está a 5 vcd y la secuencia de arranque se ha completado. La secuencia de arranque se completa cuando la velocidad objetivo y la velocidad del motor alcanzan la velocidad de ajuste. Vea en el capítulo de **Instrucciones de Instalación,** los detalles acerca de cómo cablear el interruptor entre **selección de velocidad** y la terminal **+5 vcd** (terminal 9) para ordenar el uso del **Potenciómetro de velocidad remoto.**

Si la entrada **selección de velocidad** del gobernador no está utilizándose, el potenciómetro de velocidad remota determina la velocidad objetivo del gobernador después de que la secuencia de arranque se ha completado.

El valor de fábrica para la Selección de velocidad A es de 1,000 hz del captor magnético. El rango de ajuste de la Selección de velocidad A va desde el ajuste de velocidad A mínimo (parámetro 28) hasta el ajuste de velocidad A máximo (parámetro 29).

Cuando los valores de la **Selección de velocidad A** más grandes que 9,999 sean mostrados, los dígitos más a la izquierda usarán la **letra mayúscula A** para representar 10,000 y usará la **letra minúscula b** para representar 11,000.

Por ejemplo: si la **Selección de velocidad A** se selecciona como 10,750, entonces los dos dígitos superiores serán mostrados en el control como **(A.7)** y los dos dígitos inferiores como **(50.)**

Nota: si el parámetro del número de dientes se está usando, entonces la **Selección de velocidad A** se mostrará como **RPM.**

3.5 Velocidad en baja (opcional)

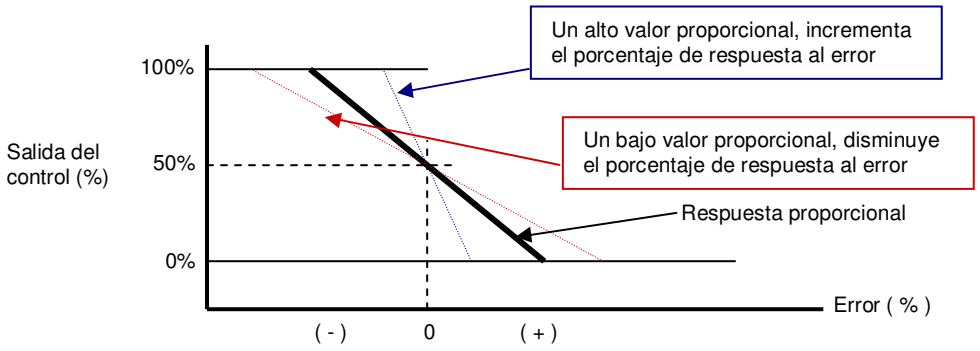
La **Velocidad en baja** es la velocidad objetivo del gobernador por el **Tiempo de retención en baja** (parámetro 15), cuando el motor arranca. Cuando el tiempo llega a cero, la velocidad objetivo del gobernador se volverá entre la posición del **Potenciómetro de velocidad remoto** o la **Selección de velocidad A**, dependiendo del estado de la terminal SPEED SEL.

El valor de fábrica para la **Velocidad en baja** es de 500 hz del captor magnético. La **Velocidad en bajan** puede ser ajustada en cualesquier valor entre **Mínima velocidad en baja** (parámetro 30) y **Máxima velocidad en baja** (parámetro 31).

Nota: si el número de dientes del volante se usa, entonces la **Velocidad en baja** se mostrará como RPM.

3.6 Proporcional (requerido)

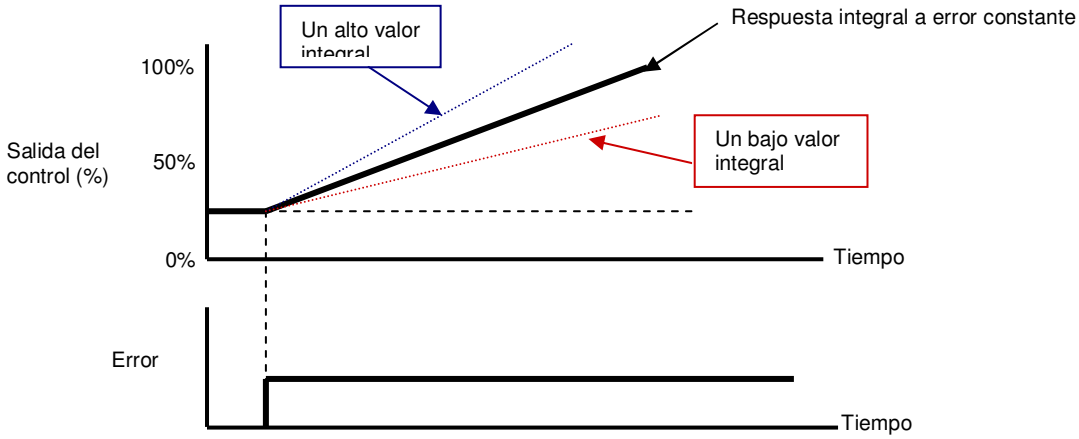
El término **Proporcional** es uno de los términos Interrelacionados PID que determinan qué también un control DPG gobernará la velocidad de un motor. Un cambio en la velocidad crea un error de velocidad (la diferencia entre la velocidad objetivo y la velocidad actual). La ganancia proporcional controla la salida del gobernador producida por el aumento específico del error de velocidad.



3.7 Integral (requerido)

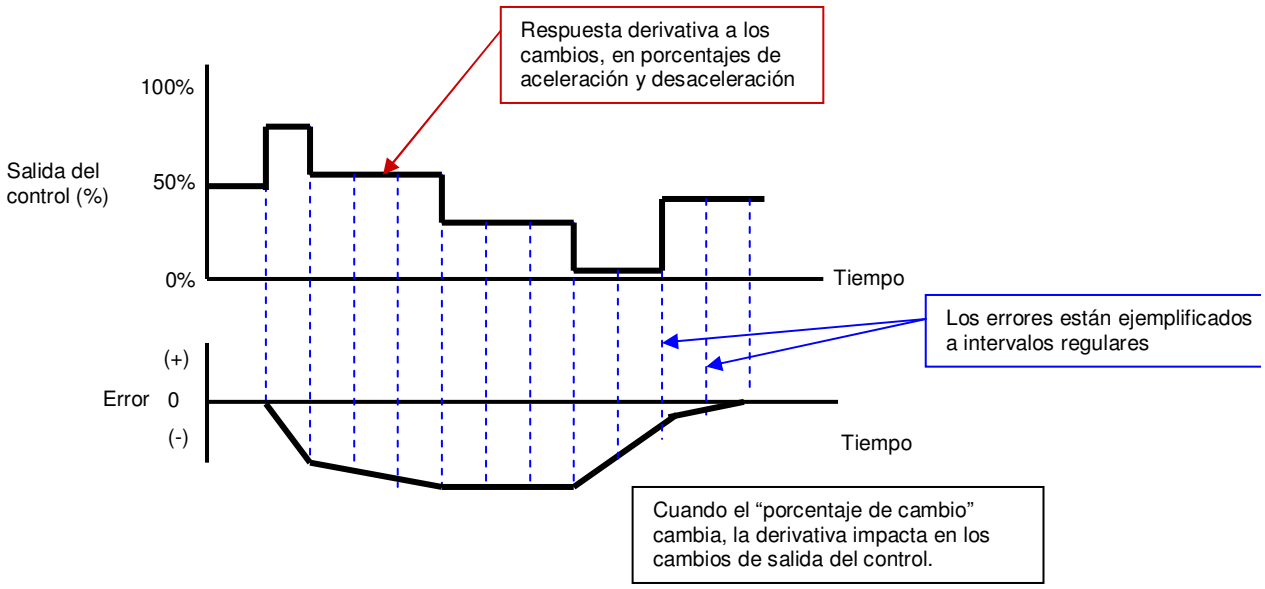
El término **Integral** es uno de los términos interrelacionados PID que determina qué tan bien un control DPG gobernará la velocidad de un motor. La ganancia Integral selecciona qué tan rápido, la salida del gobernador, cambiará en respuesta a qué tan largo es un error de velocidad. En otras palabras: en un control con solo ganancia proporcional y carga constante, tendrá un error de velocidad constante que se relaciona inversamente a la ganancia proporcional del sistema. El término integral es la llave para el control isocrónico de velocidad. La integral opera manejando este error hasta cero. La ganancia integral cambia el porcentaje al cual el error es llevado a cero.

La integral es necesaria para eliminar los desplazamientos de velocidad debido a la ganancia proporcional y nunca deberá de ser llevado a cero. Valores de cero son permitidos pero, solamente se usarán como una prueba, cuando se busca encontrar los mejores valores para las ganancias proporcional y derivativa.



*3.8 **Derivativa** (requerido)*

El término **Derivativo** es uno de los términos interrelacionados PID que determinan qué tan bien un control DPG gobernará la velocidad de un motor. La ganancia derivativa responderá al porcentaje de cambio en el error de velocidad. Este término es usado primordialmente para amortiguar oscilaciones muy rápidas como resultado de grandes cambios de velocidad. Una puesta a punto crítica de amortiguamiento, requerirá de alguna ganancia derivativa. Un valor de cero es permitido, pero solamente se usará como una prueba cuando se busque encontrar los mejores valores de las ganancias proporcional e integral.



*3.9 **OVG @ Mínima velocidad remota** (opcional)*

Esta ganancia actúa como un multiplicador de los tres términos (PID) cuando el potenciómetro de velocidad remota está seleccionado para ser la velocidad objetivo activa.

Este valor, conjuntamente con el valor **OVG @ Máxima velocidad remota** son usados para seleccionar entre ganancia de un solo punto contra ganancia de punto dual. Cuando la **OVG @ Máxima velocidad remota** es cero, la **OVG @ Mínima velocidad remota** será el valor usado sobre la totalidad del rango de velocidad del potenciómetro de velocidad remota.

Cuando la **OVG @ Máxima velocidad remota** sea un valor diferente de cero, la inclinación de la ganancia de punto dual se usa y un nuevo valor de ganancia es registrado en base a la velocidad actual.

3.10 OVG @ Máxima velocidad remota (opcional)

Esta ganancia actúa como un multiplicador de los tres términos (PID) cuando el potenciómetro de velocidad emota es seleccionado como la velocidad objetivo activa. Este término de ganancia es ajustable entre 00 a 99.

Cuando un valor diferente de cero es introducido, la inclinación de la ganancia de punto dual es registrada en base a la velocidad actual.

3.11 OVG @ Ajuste de velocidad A (requerido)

Esta ganancia actúa como un multiplicador de los tres términos (PID) cuando el **Ajuste de velocidad A** es seleccionada como la velocidad objetivo activa. Este término es ajustable entre 01 y 99.

3.12 OVG @ Velocidad baja (opcional)

Esta ganancia actúa como un multiplicador de los tres términos (PID) cuando la **Velocidad en baja** es la velocidad objetivo activa. El punto de ajuste de la velocidad en baja se activa solamente durante el arranque, cuando el temporizador de retención en baja está corriendo. Este término de ganancia es ajustable entre 01 a 99.

3.13 Factor de ganancia (requerido)

El parámetro del factor de ganancia se usa para tener más rango de ajuste de los términos (PID). En otras palabras, si uno de los términos PID o de la Ganancia global (overall gain) alcanza sus límites de ajuste, este valor puede ser modificado para proveer de más rango a los ajustes anteriores.

Por ejemplo: si los términos PID están ajustados a 90, 80 y 50 respectivamente y el factor de ganancia está ajustado a 20, el doble del factor de ganancia (40) permitirá a los términos PID ser la mitad 45, 40 y 25 respectivamente. Este nuevo valor es equivalente a los ajustes previos con respecto a la respuesta a la puesta a punto del gobernador y ahora permite a los términos PID ajustarse más alto si se requiere.

3.14 Filtro de velocidad (requerido)

Este parámetro indica el número de dientes del volante que se usan cuando se calcula el promedio de velocidad del motor y es usado para amortiguar las variaciones de medición de velocidad que pueden dificultar la puesta a punto PID. Pero tenga en mente lo siguiente.

- Un filtrado muy alto, hará una respuesta lenta del gobernador a las variaciones de velocidad.
- Un filtrado bajo, hará al gobernador muy sensible y difícil de poner a punto.

Esto es, midiendo las aceleraciones y desaceleraciones que ocurren entre el encendido de los cilindros. Como regla general, un menor filtrado se requiere cuando mayor sea el número de cilindros del motor. Esto es porque el número de ciclos de aceleración desaceleración se incrementa y esas oscilaciones serán de baja amplitud. Cuando más cilindros tenemos, menor tiempo para que la velocidad del motor caiga antes de que el siguiente cilindro encienda.

La maza rotacional también afecta la cantidad de filtrado de la señal de velocidad que se necesitará. A mayor maza rotacional, menor filtrado se necesita, a menor maza rotacional, mayor filtrado se requerirá.

Típicamente, el valor de 24 trabaja bien en motores pequeños de 3 y 4 cilindros. Un valor de 16 es recomendado para motores de 6 y 8 cilindros. La siguiente fórmula también se puede usar para proporcionar un buen punto de arranque para el valor del filtro de velocidad, en una aplicación de un motor dada. Redondee el resultado al entero más próximo. El máximo valor permitido es 24.

(No. de dientes del volante / número de cilindros de motor) x 0.75 = valor del filtro de velocidad

3.15 Tiempo de retención de baja (opcional)

El **Tiempo de retención en baja** especifica qué tan largo, después de arrancar, el motor se mantendrá en baja velocidad antes de que finalice la rampa a la velocidad objetivo. Los valores de tiempo se tienen una resolución de 1 décima de segundo.

Durante la secuencia de arranque, el gobernador incrementa la velocidad desde la velocidad a la marcha del motor a la velocidad objetivo activa a la **taza de arranque** especificada**.** Si el T**iempo de retención en baja** no es cero, la velocidad objetivo inicial podrá ser la **Velocidad en baja.** Después de que el **Tiempo de retención en baja** expire, el gobernador entonces usará la **Taza de aceleración** para acelerar el motor al ajuste de velocidad seleccionado (**Potenciómetro de velocidad remoto o Ajuste de velocidad A**). la secuencia de arranque se completa una vez que la velocidad de la máquina alcanza el ajuste de velocidad seleccionado.

3.16 Tasa de aceleración (opcional)

Este porcentaje especifica qué tan rápido el gobernador incrementará la velocidad del motor cuando una nueva velocidad alta objetivo se haga activa. El valor de este parámetro se especifica en hertz por segundo de captor magnético, de acuerdo a la siguiente fórmula.

(Velocidad alta en Hz – velocidad baja en Hz) / tiempo de rampa en sg = valor tasa aceleración

Por ejemplo: supongamos que el ajuste de velocidad A es de 3,300 Hz y el ajuste de velocidad remota es de 3,960 Hz. El gobernador actualmente controla el motor a 3,300 Hz (velocidad A), cuando la velocidad remota se vuelva la velocidad objetivo. Se desea que la nueva velocidad (3,960 Hz) se alcance en precisamente 2 segundos. Utilizando la fórmula anterior, tenemos:

(3960-3300) / 2 = **330 Hz por segundo**

3.17 Tasa de desaceleración (opcional)

Este porcentaje especifica qué tan rápido el gobernador disminuirá la velocidad del motor cuando una nueva velocidad baja objetivo se haga activa. El valor de este parámetro se especifica en hertz por segundo de captor magnético, de acuerdo a la siguiente fórmula.

(Velocidad alta en Hz – velocidad baja en Hz) / tiempo de rampa en sg = valor tasa desaceleración

Por ejemplo: supongamos que el ajuste de velocidad A es de 4,170 Hz y el ajuste de velocidad remota es de 3,475 Hz. El gobernador actualmente controla el motor a 4,170 Hz (velocidad A), cuando la velocidad remota se vuelva la velocidad objetivo. Se desea que la nueva velocidad (3,475 Hz) se alcance en precisamente 1.5 segundos. Utilizando la fórmula anterior, tenemos:

(4170-3475) / 1.5 = **463 Hz por segundo**

3.18 Tasa de arranque (opcional)

Este parámetro se usa para lograr un arranque liso y controlado del motor. En motores diesel, esta característica, es también usada para minimizar el humo de escape en el arranque. Cuando se usa en combinación con **velocidad en baja** y **tiempo de retención en baja**, un ciclo uniforme de calentamiento puede ser programado.

La **Tasa de arranque** indica, qué tan rápido el gobernador incrementará la velocidad del motor cuando este arranque. Este valor se indica en Hz por segundo. La fórmula que se usa para determinar una precisa tasa de arranque, es la siguiente:

(Velocidad objetivo final (Hz) – velocidad de marcha (Hz)) / tiempo de rampa = Tasa de arranque

El gobernador incrementará la velocidad del motor desde la velocidad de marcha hasta la velocidad objetivo en la tasa especificada. El gobernador llevará al motor a la velocidad en baja por el tiempo de retención en baja, entonces continuará incrementando la velocidad del motor a la misma tasa de rampa hasta que el motor alcance la velocidad objetivo (potenciómetro de velocidad remota o ajuste de velocidad A).

> **Excepción 1:** En el caso cuando la velocidad objetivo sea menor que la velocidad en baja y el tiempo de retención en baja no sea cero, la secuencia de rampa de arranque termina cuando la velocidad en baja se alcance. Entonces la rampa de desaceleración se usa para llevar hacia abajo a la velocidad del motor desde la velocidad objetivo hasta la velocidad en baja.

La rampa hacia arriba hará una pausa a la velocidad de arranque hasta que el gobernador detecte una señal mayor que la velocidad de arranque en el captor magnético. Esto previene a la rampa de arranque para que alcance su desarrollo completo antes de que el motor incluso haya arrancado. El gobernador considera a las velocidades por debajo de la velocidad de arranque, como indicación de que el motor está dando marcha y de que todavía no a arrancado. Las frecuencias del captor magnético por arriba de la velocidad de arranque, son consideradas como una indicación de que el motor ha arrancado y el gobernador incrementará la velocidad del motor hasta que la velocidad seleccionada sea alcanzada.

> **Excepción 2:** En el caso en que la velocidad objetivo sea menor que la velocidad de arranque, la secuencia de rampa de arranque termina cuando la velocidad objetivo se alcanza.

Nota: Cuando el parámetro de número de dientes del volante se usa, la tasa de aceleración, los parámetros de la tasa de desaceleración y la tasa de arranque se mostrarán como cantidades de RPM por segundo en lugar de Hz por segundo. Las formulas anteriores podrán usarse sustituyendo los Hz por RPM.

3.19 Límite de arranque (opcional)

El parámetro de **Límite de arranque** se usa para limitar el suministro de combustible al motor durante el arranque. El valor de fábrica es 1,000 que permite al manejador del actuador, utilizar el 100% de la corriente disponible. Disminuyendo el valor límite, la señal de manejo disponible limitará qué tanto el actuador podrá abrir. Incrementando el valor, permitiremos al actuador abrir más allá.

El valor asignado para el **Límite de arranque** se da en décimas porcentuales de la máxima corriente de recuperación de actuador leída. El gobernador mide la señal de recuperación de manejo del actuador para tener una aproximación de la corriente que fluye a través del actuador. La limitación de combustible se obtiene ajustando el máximo nivel de corriente eléctrica que se permite que fluya al actuador durante el arranque del motor. Esta característica se usa para minimizar el humo de escape cuando arrancan motores diesel.

Nota: Si el valor es muy bajo, el motor puede no arrancar.

3.20 Límite de torque (opcional)

El parámetro de **Límite de torque** se usa para limitar el combustible suministrado al motor durante cargas grandes al generador o sobrecargas de generador. El valor de fábrica es de 1,000 lo que permite al manejador del actuador, utilizar el 100% de la corriente disponible. Disminuyendo el valor límite, la señal de manejo disponible limitará, qué tanto el actuador podrá abrir. Incrementando el valor, permitiremos al actuador abrir más allá.

El valor asignado para el **Límite de arranque** se da en décimas porcentuales de la máxima corriente de recuperación de actuador leída. El gobernador mide la señal de recuperación de manejo del actuador para tener una aproximación de la corriente que fluye a través del actuador. La limitación de combustible se obtiene ajustando el máximo nivel de corriente eléctrica que se permite que fluya al actuador durante la operación normal del motor.

Nota: Si el valor es muy bajo, el motor puede no estar habilitado para soportar las cargas especificadas.

3.21 Límite integral bajo (opcional)

El **Límite integral bajo** previene “el vuelo integral” en dirección negativa. En otras palabras, el parámetro del límite integral bajo, se usa para reducir la duración de la baja velocidad, después de que se presenta una larga o sostenida condición de sobre velocidad. El límite bajo ayuda a reducir la duración y la cuantía de la baja velocidad del motor, manteniendo una posición mínima del actuador.

Cuando pequeños valores del ciclo de trabajo PWM no reducen la velocidad del motor por más tiempo permaneciendo fuera de velocidad (midiendo velocidades mayores que la velocidad objetivo). Permitiendo que el término integral crezca más negativo, no es benéfico. La integración negativa sin usar causaría una recuperación lenta de una condición de baja velocidad.

El límite integral bajo, especifica el ciclo de trabajo PWM cuando la influencia del integrador en salidas PID de bajada deberán detenerse. El valor de fábrica es 0%. Este valor se puede ajustar desde 0% a 99% en incrementos de 1%.

Precaución: Use cuidadosamente, un uso inapropiado, puede impedir al gobernador alcanzar la velocidad objetivo. La primera línea de defensa es reducir los errores de sobre velocidad y baja velocidad, con una buena puesta a punto del gobernador, mediante los términos PID.

3.22 Límite integral alto (opcional)

El **Límite integral alto** previene el “vuelo integral” en dirección positiva. En otras palabras, el límite integral alto se usa para reducir la duración de una sobre velocidad, después de que una larga o sostenida condición de baja velocidad estuvo presente. El límite alto ayuda a reducir la duración y la cuantía de la sobre velocidad del motor manteniendo una posición máxima del actuador.

Cuando grandes valores del ciclo de trabajo PWM no incrementan la velocidad del motor, permaneciendo una velocidad negativa (midiendo velocidades más pequeñas que la velocidad objetivo). Permitiendo que el término integral crezca más positivo, no es benéfico. La integración positiva sin usar causará una recuperación lenta de una condición de sobre velocidad.

Si una situación de sobre carga del motor, causa que la velocidad del mismo permanezca por debajo de la velocidad objetivo por algún período de tiempo, entonces la porción integral de la salida PID crecerá mas de lo necesario (habrá vuelo). Así, cuando la carga sea retirada, el motor podría sobre revolucionarse porque tomará un tiempo a la porción integral de la salida PID para retraerse o dejar "de volar". Esto es, cuando reducimos el valor del límite integral alto, podemos ayudar a prevenir el excesivo vuelo en el término integral de la salida PID.

El límite integral alto, especifica el ciclo de trabajo PWM cuando la influencia del integrador sobre salidas PID de subida deberán detenerse. El valor de fábrica es 99%. Este valor se puede ajustar desde 99% a 10% en incrementos de 1%.

Precaución: Use cuidadosamente, un uso inapropiado, puede impedir al gobernador alcanzar la velocidad objetivo. La primera línea de defensa es reducir los errores de sobre velocidad y baja velocidad, con una buena puesta a punto del gobernador mediante los términos PID.

3.23 Porcentaje de caída (opcional)

El parámetro **Porcentaje de caída** se usa para seleccionar el modo de operación de caída y especifica el porcentaje requerido. Cuando el porcentaje está en cero (ajuste de fábrica), el modo caída está desactivado. El modo caída está activo cuando este parámetro es ajustado de 1 a 100, lo que corresponde a 0.1% a 10.0% de caída.

La siguiente fórmula determina la velocidad de caída sin carga.

(ajuste de velocidad seleccionado) / ((1000 - % de caída) / 1000) = velocidad de caída sin carga

Por ejemplo: si se desea una caída de 5%, se ajusta el valor del porcentaje en 50. Ahora, si la velocidad seleccionada es 1,800 RPM, la velocidad de caída sin carga será:

(1800) / ((1000 – 50) / 1000) = 1800 / 0.95 = **1895 RPM**

Nota: este parámetro solo puede ser modificado durante el procedimiento de calibración de caída. Vea el capítulo de **Instrucciones de calibración** para más información.

El modo de caída, confía en saber la posición del actuador. La posición del actuador corresponde a la cantidad de combustible que es enviada al motor. El control DPG 2201-001 sensa el flujo de corriente eléctrica a través del actuador para determinar su posición. Este método de senseo de posición no funciona con todos los actuadores.

3.24 Calibración sin carga (opcional)

El valor de la **Calibración sin carga** es sabido durante el **Procedimiento de calibración de caída** y no podrá de ser ajustado manualmente. Una vez calibrado, el valor indica el porcentaje de corriente eléctrica, relativa a la máxima suministrada, que fluirá a través del actuador, para acelerar al motor a la velocidad de caída sin carga.

El valor de fábrica es cero, pero si el modo caída se va a usar, este parámetro deberá de calibrarse. El valor de calibración sin carga, deberá de ser menor que el valor de calibración con carga para una adecuada operación en caída. Si después de ejecutar el procedimiento de calibración con

caída, el valor de calibración sin carga es mayor que el valor de calibración con carga, entonces la función de caída no podrá usarse. Algunos actuadores tienen una curva de corriente contra posición que es incompatible con este método de control para determinar la posición del actuador.

Nota: este parámetro solamente puede modificarse durante el procedimiento de calibración de caída. Vea el capítulo de **Instrucciones de calibración** para más información.

3.25 Calibración con carga (opcional)

El valor de la **Calibración con carga** es sabido durante el **Procedimiento de calibración de caída** y no podrá de ser ajustado manualmente. Una vez calibrado, el valor indica el porcentaje de corriente eléctrica, relativa a la máxima suministrada, que fluirá a través del actuador, para acelerar al motor a la velocidad seleccionada cuando la totalidad de la carga sea aplicada al generador.

El valor de fábrica es 1000, pero si el modo caída se va a usar, este parámetro deberá de calibrarse. El parámetro de calibración a plena carga deberá de ser mayor que el valor de calibración sin carga, para una apropiada operación de caída. Si después de ejecutar el procedimiento de calibración con caída, el valor de calibración a plena carga es menor que el valor de calibración sin carga, entonces la función de caída no podrá usarse. Algunos actuadores tienen una curva de corriente contra posición que es incompatible con este método de control para determinar la posición del actuador.

Nota: este parámetro solamente puede modificarse durante el procedimiento de calibración de caída. Vea el capítulo de **Instrucciones de calibración** para más información.

3.26 Password (opcional)

El parámetro de protección por password se provee para prevenir contra cambios inadvertidos en los parámetros, que pueden ocurrir cuando las teclas son presionadas y modificación de parámetros no es deseada. El parámetro de protección por password tiene tres posibles ajustes: **Deshabilitado, Bloqueado** y **Desbloqueado.**

Deshabilitado: este ajuste apaga cualquier protección por password. Use este ajuste si no se desea protección por password. Este es el ajuste de fábrica. Introduciendo el valor de **(99)** ajusta el parámetro de protección por password al modo deshabilitado. Cuando el parámetro de protección por password es seleccionado, la pantalla led mostrará **(Pd)** por 2 segundos, indicando que la protección por password está deshabilitada, después el valor mostrado será **(00.)**, el usuario puede editar el valor.

Bloqueado: este ajuste indica que la protección por password está activa y solo se permitirá la visualización de los parámetros(la edición de los parámetros está deshabilitada). Introduzca el valor de **(22)** para ajustar la protección por password al modo bloqueado. Por 2 segundos después de seleccionar la protección por password, la pantalla led mostrará **(PE.)** para este modo y el punto decimal más a la derecha se mantendrá prendido (sin parpadear), entonces el valor **(00.)** se mostrará. El usuario puede entonces editar el valor.

Desbloqueado: este ajuste indica que la protección por password está activa, pero la edición de los parámetros está permitida. Introduciendo el valor de **(30)** en el modo bloqueado, desbloqueará la edición de parámetros. El usuario es libre de editar los parámetros. Si no hay actividad en los teclados por 5 minutos, el control regresa al modo bloqueado. Si no está seguro de estar en el modo desbloqueado, el usuario podrá ir al modo desbloqueado al introducir un 99 para desactivar la protección por password.

3.27 Límite de sobre velocidad (opcional)

Este parámetro se usa para determinar la velocidad del motor que disparará la salida del gobernador al mínimo combustible. El valor del parámetro se da en función de porcentaje sobre el mayor ajuste de velocidad. En otras palabras, una condición de sobre velocidad es detectada, si la velocidad del motor alcanza una velocidad de (% de límite de sobre velocidad) mayor que el más alto ajuste de velocidad.

Por ejemplo: si el mayor ajuste de velocidad es de 1,800 RPM y este parámetro se selecciona en 20, entonces la condición de sobre velocidad será detectada a las 2,160 RPM **(que es el 20% más grande que 1,800 RPM)**

El valor de fábrica es 100, que se usa para deshabilitar la detección de sobre velocidad. Usando un valor menor que 100 habilita la función de límite de sobre velocidad y selecciona un límite de velocidad de:

(1 + (valor límite de sobre velocidad / 100)) x selección mayor de velocidad.

Nota: el gobernador deberá de apagarse para borrara la detección de una sobre velocidad, posteriormente el motor podrá ser re-arrancado.

Nota:
Cuando el parámetro de número de dientes se usa, los parámetros de: **ajuste de velocidad A mínima, ajuste de velocidad A máxima, ajuste de velocidad B mínima, ajuste de velocidad B máxima, ajuste de velocidad mínima y ajuste de velocidad máxima** se mostrarán como RPM en vez de Hz de captor magnético.

3.28 Ajuste de velocidad A mínimo (opcional)

El ajuste de velocidad A mínima se usa para seleccionar el más bajo valor permitido por los ajustes de **Selección de velocidad A**. este parámetro puede ajustarse con cualquier valor dentro de los rangos de 10 hertz y el valor actual del **Ajuste de velocidad A.**

3.29 Ajuste de velocidad A máximo (opcional)

El ajuste de velocidad A máxima se usa para seleccionar el más alto valor permitido por los ajustes de **Selección de velocidad A**. Este parámetro puede ajustarse con cualquier valor dentro de los rangos de **Ajuste de velocidad A** y los 11,000 hertz.

3.30 Velocidad en baja mínima (opcional)

Este parámetro ajusta el mínimo valor permitido de la velocidad en baja. Este valor puede ser ajustado en cualesquier valor dentro de 10 hertz y el valor actual de velocidad baja.

3.31 Velocidad en baja máxima (opcional)

Este parámetro ajusta el máximo valor permitido de la velocidad en baja. Este valor puede ser ajustado en cualesquier valor dentro del ajuste de velocidad baja y 11,000 hertz.

3.32 Límite del ciclo de trabajo (opcional)

El parámetro de máximo ciclo de trabajo ajusta la cuantía del valor absoluto máximo de la señal de manejo de salida al actuador y servirá como un mecanismo de limitación de combustible. La limitación de combustible se guardará como máximo ciclo de trabajo o permanencia en tiempo durante un ciclo de la señal PWM (modulación de anchura de pulso) controlando el circuito de manejo del actuador. El valor asignado para el parámetro de límite de ciclo de trabajo es en porcentaje y es limitado a rangos de 10% a 95%. El valor de fábrica es 95%.

3.33 Selector de manejador E1 (opcional)

Este parámetro determina cómo el gobernador manejará el borrado del error **E1**. Una vez detectada una pérdida de la señal de ajuste de velocidad remota, el gobernador automáticamente regresará al mínimo valor de velocidad remota.

Cuando el valor introducido es cero, se deberá de quitar la energía al gobernador para eliminar el error de la condición **E1**. Cuando este valor es uno, el error automáticamente se borra cuando la señal de ajuste de velocidad remota regresa a la mínima velocidad de potenciómetro remoto a la máxima velocidad de potenciómetro, grabada durante la calibración.

3.34 Velocidad de arranque (opcional)

El parámetro de velocidad de arranque deberá de ajustarse a una velocidad de motor al menos 10% más alta que la velocidad de arranque (marcha) del motor pero, más baja que la velocidad en baja del motor. Esto permite al gobernador determinar cuándo el motor está dando marcha y cuándo está a velocidad de trabajo, esto es si una señal de velocidad de motor está presente.

Si el valor de la velocidad de arranque se ajusta muy bajo (menos que la velocidad de marcha), la velocidad objetivo del gobernador tendrá su rampa a la velocidad activa ajustada (entre baja, velocidad remota o velocidad de ajuste A) antes de que el motor haya arrancado. Así que, cuando el motor logre arrancar, puede existir sobre velocidad o una excesiva salida de humo, porque la rampa de arranque, una vez habiéndose completado, no se tendrá control de la taza de incremento de velocidad del motor.

Si el valor de la velocidad de arranque se ajusta muy alto (por arriba de la velocidad de ajuste activo), entonces la velocidad de arranque hará que la velocidad objetivo del gobernador se alcance antes que el gobernador considere que la secuencia de arranque se haya completado. Típicamente, la secuencia de arranque termina cuando la velocidad del motor alcanza la velocidad de ajuste activa. La velocidad de ajuste activa es la velocidad en baja, si el parámetro del tiempo de mantenimiento en baja no es cero, o la velocidad seleccionada entre velocidad remota o ajuste de velocidad A.

Para determinar el valor apropiado de este parámetro, la velocidad de marcha deberá de conocerse. Hay dos maneras de determinar la velocidad de marcha del motor.

- Midiendo la frecuencia a través de las terminales del captor magnético MPU+ y MPU- en el gobernador durante el arranque (marcha) del motor, o
- Usando una computadora que esté trabajando el programa **Universal PST** y leer el valor de la medición de velocidad cuando el motor esté arrancando (marcha) en el panel **View Status**. Nota: de la pantalla de inicio del programa **Universal PST**, presione el botón **View Status** posteriormente presione el botón **Start Monitoring** (iniciar monitoreo) para obtener a lectura de las mediciones.

3.35 Ciclo de trabajo de arranque (opcional)

El parámetro de ciclo de trabajo de arranque, se usa para pre-cargar la salida **PID** con un valor del ciclo de trabajo **PWM** tan cerca al necesario, para permitir al actuador suministrar el combustible suficiente para trabajar en baja velocidad.

Si este valor es muy bajo, entonces el tiempo de marcha del motor puede ser más grande que el deseado, porque la salida al actuador desde el gobernador inicia desde un valor mucho menor que el necesario para empezar a abrir la válvula de combustible.

Si este valor es muy alto, entonces el equipo puede sobre revolucionarse porque el actuador abre más que lo necesario para arrancar el motor.

Hay dos maneras para determinar un valor adecuado para el uso de este parámetro.

- Medir el ciclo de trabajo a través de las terminales del actuador de el gobernador cuando el motor está trabajando. Nota: para determinar si nuestro medidor está leyendo un valor correcto, primero aplique energía al gobernador pero no arranque el motor, mida el ciclo de trabajo a través de las terminales 3 y 4 del gobernador (ACT), la lectura deberá de ser 5 por 5%. Si la lectura es 95, invierta las puntas.
- Usar una computadora corriendo la aplicación **Universal PST** y leer el valor del comando **PWM** en el panel **View Status** cuando el motor esté dando marcha. Nota: de la pantalla de inicio del programa **Universal PST**, presione el botón **View Status** posteriormente presione el botón **Start Monitoring** (iniciar monitoreo) para obtener a lectura de las mediciones.

3.36 Acción del potenciómetro de velocidad (opcional)

El parámetro acción del potenciómetro de velocidad afecta el como el control interpreta la entrada de **Señal de velocidad de ajuste remoto**. Cuando se tiene un modo de acción hacia delante, si incrementamos la entrada de la señal de velocidad de ajuste remoto, la velocidad del motor se incrementa. Cuando se tiene un modo de acción inversa, si decrece la entrada de la señal de velocidad de ajuste remoto, la velocidad del motor aumenta.

Esto se muestra en la siguiente tabla.

Ajuste de la acción del pedal	Voltaje de entrada de potenciómetro de velocidad remoto	Dirección
0= Acción directa	Incrementa	CW
1= Acción inversa	Decremento	CCW

El ajuste de fábrica del **DPG 2401-001** es acción directa.

4 Universal PST (Parameter Setup Tool)

El Universal PST es una aplicación basada en Microsoft ® Windows ®, disponible por Barber Colman DYNA Products, para permitir el ajuste de los parámetros y monitorear la operación del gobernador, cuando una PC es conectada al control mediante su puerto Comm.

4.1 Características del Universal PST

Las características del Universal PST para gobernadores DPG es la siguiente:

- Configuración automática de cada DPG cuando la comunicación esta establecida
- Acceso total para leer / escribir en todos los parámetros programables y característicos del DPG
- Mostrar en pantalla cada valor del parámetro de fábrica, mínimos y máximos
- Diagnósticos, utilizando el refrescamiento automático del estado del DPG
- Salvar y recargar la información de calibración del DPG desde un archivo para reutilización
- Un solo botón para leer los valores actuales de todos los parámetros
- Un solo botón para escribir y programar un DPG con valores de ajuste previamente salvados
- Monitoreo de la velocidad del motor, mediante una carta de grabación, para ayudar a la puesta a punto del gobernador
- Hoja de salvado de datos grabados en un archivo compatible con Microsoft Excel
- Información de ayuda de cada uno de los parámetros del gobernador
- Información de ayuda sobre el uso del Universal PST

4.2 Requerimientos del Universal PST

El programa requiere de un equipo de clase Intel Pentium que trabaje Microsoft ® Windows ® 98se, NT4, 2000 o XP. La resolución necesaria deberá ser ajustada a SVGA (800x600) o mayor. El programa del Universal PST no trabaja adecuadamente con Microsoft ® Windows ® 95. el programa puede trabajar con Microsoft ® Windows ® ME (Millenium Edition), pero esto no se ha probado.

4.3 Adquisición del Universal PST

La aplicación del Universal PST está disponible para usted sin ningún costo, para usarlo con cualquier DPG con puerto Comm.

Descarga del programa vía Internet:
Los archivos Read Me First.txt y Universal PST.zip están disponibles para ser descargados en la página de descarga de programas en el sitio Web **www.dynaproducts.com**

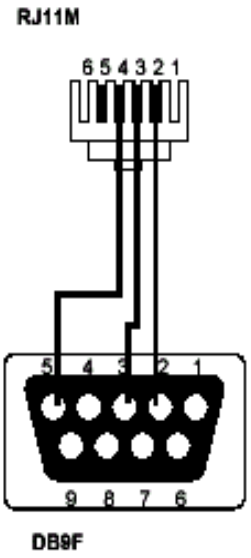
Solicitud del programa en disco:
Por favor contacte el área técnica de **Inyectores Diesel de México, S. A. de C. V.** para solicitar una copia en disco del programa, a los teléfonos: **5588-5528; 5588-9466; 5588-5345; 5588-9479** o pedirlo por e-mail a **idimex@prodigy.net.mx.**

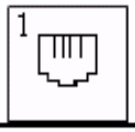
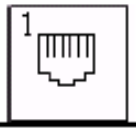
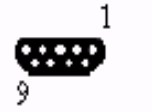
4.4 Cableando el puerto Comm a una PC

Las instrucciones de cableado se muestran en el diagrama de la siguiente página:

DPG-2200 Communications Port to PC Wiring

RJ11 or RJ12 Position	DPG-2200 Signal	Connects to:
1	No connection	
2	Transmit data to the PC	PC receive (RxD) DB9 pin 2
3	Receive data from the PC	PC transmit (TxD) DB9 pin 3
4	COMMON	PC common DB9 pin 5
5	+5 VDC (Do NOT connect at the PC end)	
6	No connection	



Description	Male	Female
RJ11 (An RJ11 is the same physical size and fit as an RJ12 but provides conductors only in the center 4 positions)		This is the connector provided on the DPG-2200 controllers. 
RJ12		
DB9	This is the connector typically provided on a PC for the RS232 serial port. 	

5 Instrucciones de calibración

5.1 Ajustes básicos

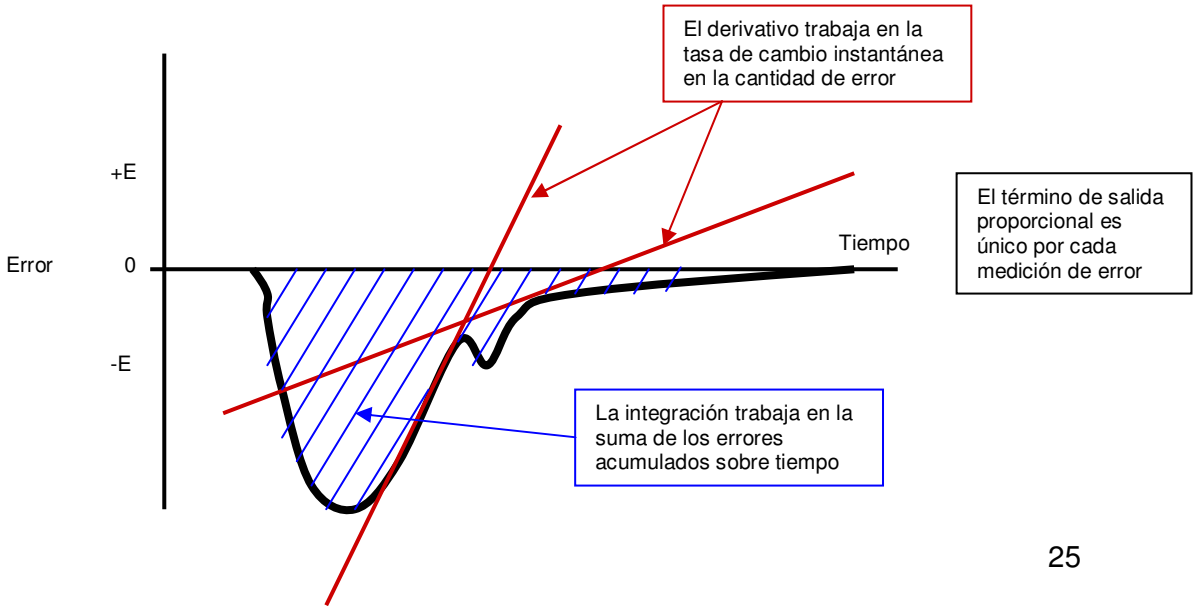
El control está programado de fábrica con valores por defecto. Estos ajustes permiten al control operar, pero usualmente requerirán de ajustes adicionales para obtener el mejor desempeño del sistema. El orden que para llevar un motor hasta una sola velocidad, el instalador probablemente necesitará hacer ajustes a los parámetros mostrados en la tabla siguiente:

Núm. de ID.	Nombre del parámetro	Valor de fábrica
2	Ajuste de velocidad A	1000
5	Proporcional	25
6	Integral	50
7	Derivativo	25
8	OVG @ ajuste de velocidad A	20
11	Factor de ganancia (1)	20
12	Filtro de velocidad (2)	16
Nota 1: Modificar el factor de ganancia solo si usted trabaja fuera de los ajustes en los términos PID o OVG. **Nota 2:** Para el filtro de velocidad, típicamente el valor de 24 trabaja bien en motores pequeños de 3 ó 4 cilindros. Un valor de 16 es recomendado para motores de 6 a 8 cilindros.		

Los parámetros listados en la tabla son los primeros que se modificarán para llevar al gobernador a una puesta a punto y que el motor trabaje suave. Es recomendable que usted trabaje primero con estos términos y deje todos los otros parámetros en sus valores de fábrica hasta que usted quede satisfecho con la puesta a punto básica del motor.

5.2 Metodología de puesta a punto

Una vez que el motor esté trabajando, el siguiente procedimiento puede usarse para encontrar los valores óptimos de los parámetros PID y ganancia global. Lo ideal será encontrar valores de PID que permitan al control gobernar bien el motor en una variedad de diferentes velocidades y cargas donde solo se requieren ajustes de ganancia a esas diferentes velocidades.


El derivativo trabaja en la tasa de cambio instantánea en la cantidad de error
+E
Error
0
-E
Tiempo
El término de salida proporcional es único por cada medición de error
La integración trabaja en la suma de los errores acumulados sobre tiempo

Pasos a seguir:

1. Ajuste los términos integral y derivativo a cero.
2. Ajuste la ganancia global baja (menos de 20)
3. Aumente el término proporcional hasta que tenga oscilaciones continuas mayores de 2 Hz.
4. Reduzca el término proporcional de un 25% a 50%
5. Ahora experimente con pequeños cambios en el derivativo para amortiguar la salida resonante a los transientes de carga.
6. Adicione algo de integral para eliminar cualquier error del estado estacionario en la velocidad del motor y ayudar a reducir el error del tiempo de recuperación.
7. Puede incrementarse la ganancia global para mejorar la respuesta en tiempo, mientras guarda constantes uno del otro, las relaciones entre los términos relativos PID.

Durante cada uno de los pasos 3 a 6, usted necesitará perturbar el sistema adicionando y removiendo carga del motor y verificar la respuesta del gobernador a la transición de carga. **EMPIECE CON CARGAS PEQUEÑAS.**

Observe que sin nada de integral, el error de velocidad persiste después de la transición con carga / sin carga. Pero, si durante los pasos 3 a 5 usted temporalmente incrementa la integral, dará al motor velocidad de regreso a la velocidad de ajuste, entonces regrese la integral a un valor bajo nuevamente a fin de encontrar un buen valor de proporcional y derivativo. Repita los pasos 3 a 7 como se necesite para encontrar los valores de Proporcional, Integral y Derivativo que trabajen bien con una variedad de valores de ganancias y diferentes transientes de carga.

5.3 Procedimiento de calibración de caída.

Para usar Caída, una secuencia de calibración deberá de hacerse primero. La secuencia de calibración es la siguiente.	
Paso 1	Asegúrese que el motor está trabajando a la velocidad de ajuste seleccionada y el gobernador está a punto.
Paso 2	Introduzca el valor de 41 en el parámetro de **Password (24)** para permitir la edición de los parámetros relacionados con la caída.
Paso 3	Seleccione el parámetro **% de caída (21)** y ajuste este valor cuando la máquina esté trabajando sin carga. La velocidad del motor se incrementará a: **(Ajuste de velocidad Seleccionada) / ((1000 – % de caída) / 1000)**
Paso 4	Perita que el motor se estabilice a la velocidad de caída sin carga y presione la tecla **Enter** del control para seleccionar el porcentaje de caída. La calibración sin carga está ahora realizada.
Paso 5	Seleccione el parámetro **Calibración a plena carga (23)**. La velocidad del motor regresará al ajuste de velocidad seleccionada.
Paso 6	Ahora aplique la totalidad de la carga y permita que la velocidad se estabilice. Se asume que el gobernador fue previamente puesto a punto.
Paso 7	Espere 5 segundos y presione la tecla **Enter** del control para grabar el valor de la calibración. La calibración a plena carga está ahora completa.
Paso 8	Quite la carga del motor. la velocidad del motor se incrementará a la velocidad de calibración con caída. La calibración de caída está completa.

Después de la calibración de caída, la diferencia entre **Calibración sin carga** y **Calibración a plena carga** deberá de ser mayor que 100 para una mejor operación de caída. La función de caída puede trabajar con diferencias menores, pero con una menor exactitud. Usted puede ser capaz de dar un mejoramiento modificando o ajustando el varillaje del actuador o adicionando resortes. La meta es lograr una gama amplia de cambios de corrientes moderadas a través del actuador, entre sin carga y plena carga.

Si el rango calibrado es demasiado pequeño, entonces la caída pudiera no trabajar del todo. El método de detección de posición del actuador usado por este control, no trabaja con todos los actuadores. Un actuador diferente puede ser requerido o una solución diferente de sistema, en total, pudiese ser necesitado para su aplicación, como un actuador con potenciómetro de posición y de un control de soporte.

5.4 Procedimiento de calibración del potenciómetro de velocidad remota.

Para usar un potenciómetro de velocidad remoto, una secuencia de calibración deberá de hacerse primero, de acuerdo a lo siguiente	
Paso 1	Conecte el potenciómetro al gobernador, refiérase al diagrama de instalación.
Paso 2	Esté seguro que el motor no está trabajando y que la entrada de selección de velocidad está abierta.
Paso 3	Ajuste el potenciómetro a la posición deseada contra las manecillas del reloj (CCW).
Paso 4	Introduzca el valor 69 en el parámetro del Password (#26) para habilitar la calibración del potenciómetro de velocidad. La pantalla presentará CO para indicar que el modo de calibración está activo.
Paso 5	Ajuste el potenciómetro de velocidad a la posición deseada a las manecillas del reloj (CW) y regrese a la posición contra las manecillas del reloj (CCW).
Paso 6	Presione la tecla ENTER del control para grabar los valores de calibración. La calibración del potenciómetro de velocidad remota está completa.

Después de la calibración, el gobernador usa el rango aprendido para calcular la posición actual del potenciómetro sobre el rango de velocidad definido por los parámetros velocidad mínima remota y velocidad máxima remota.

6 Instrucciones de instalación

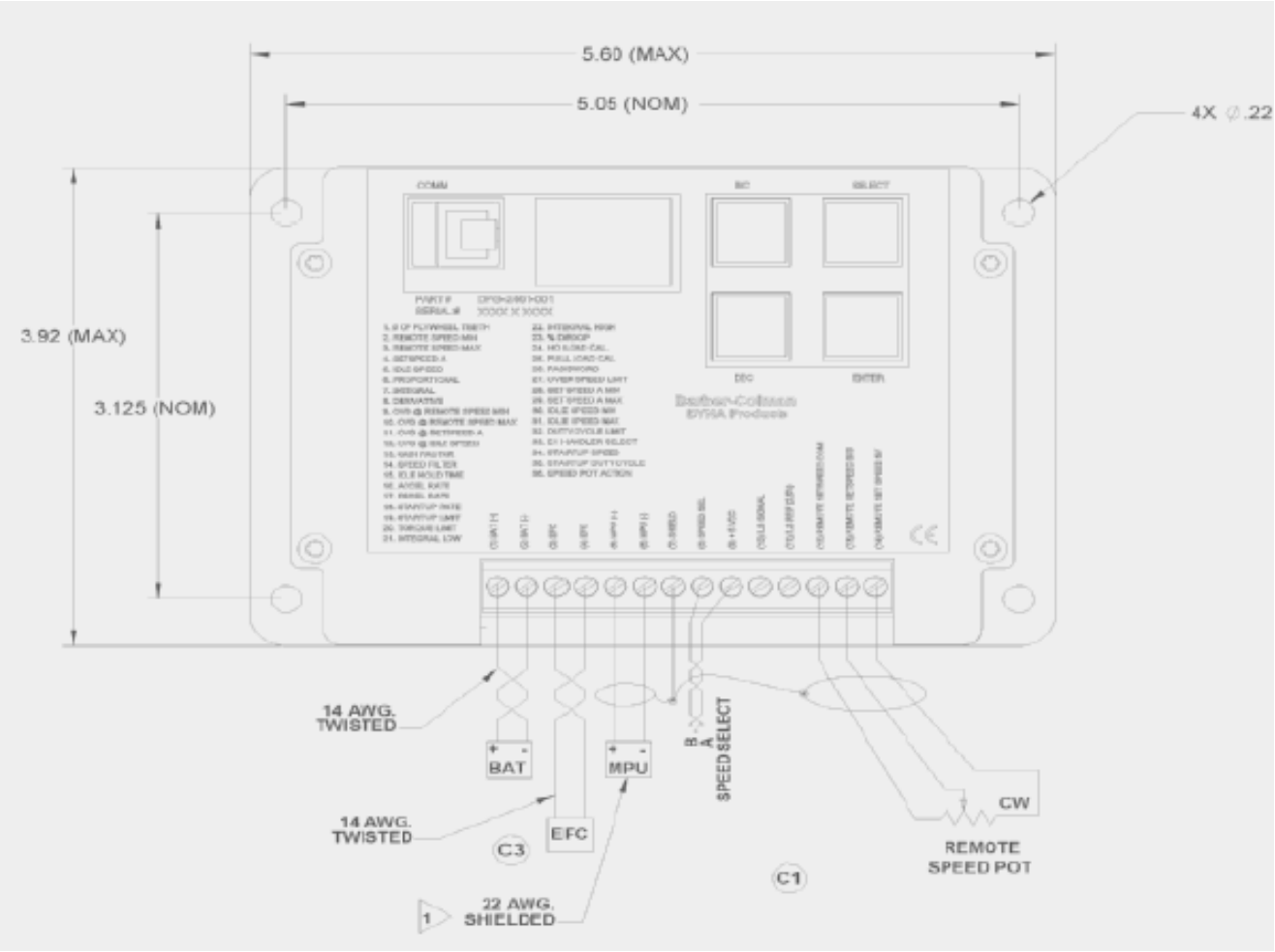
6.1 Descripción de terminales

No.	Nombre	Función
1	BAT +	Positivo de batería (el rango de suministro de voltaje es de 9 VCD a 30 VCD
2	BAT -	Negativo de batería
3	ACT	Salida de manejo de actuador
4	ACT	Salida de manejo de actuador
5	MPU +	Entrada de señal de captor magnético
6	MPU -	Negativo de captor magnético
7	SHIELD	Conexión a tierra del cable blindado
8	SPEED SEL	Entrada digital usada para seleccionar la velocidad objetivo
9	+ 5 VCD	Suministro de voltaje para la entrada digital. Referencia opcional ILS.
10	ILS SIGNAL	Entrada de ILS para ajustar la velocidad +/- 5%
11	ILS REF (2.5 V)	Suministro de voltaje alrededor del cual el ILS operará
12	Común de Potenciómetro	Común para el potenciómetro remoto CCW
13	Señal del potenciómetro	Entrada de la señal de velocidad remota (Rango de 0.20 vcd a 4.8 vcd)
14	+ 5 VCD del potenciómetro	Suministro de voltaje para el potenciómetro remoto CW

6.2 Recomendaciones de montaje.

El gobernador está diseñado para montaje en tablero. El montaje deberá de proteger al control contra la lluvia, clima y exposición directa a los rayos del sol. El control no deberá de montarse en el motor o en un lugar que exceda las especificaciones mecánicas de la sección 1.2 de este manual. El control deberá de colocarse de tal forma que se tenga acceso al interfase de usuario, el puerto COMM y a la tablilla terminal.

6.3 Diagrama de conexiones.



7 Diagnóstico y solución de problemas

7.1 Códigos de pantalla

Código	Significado
E0	Falla de la memoria del control. Reemplace el control.
E1	Pérdida de la señal de potenciómetro remoto (aplica solo en controles DPG 2302-001 y 2401-001)
E2	Detección de sobre velocidad. El control deberá de ser des energizado para reestablecerlo.
E3	Detección de sobre corriente en el manejador del actuador. Verifique el cableado.

7.2 Tabla de solución de problemas

SINTOMA	REMEDIO
La pantalla de led no se prende cuando el control se energiza	▭ Las terminales de batería (Bat + y Bat -) están invertidas. Verifique cableado. ▭ El voltaje de la batería está muy bajo. Debe de medir entre 9 y 30 VCD. ▭ El control está dañado. Reemplácelo.
Deshabilitado para modificar parámetros	▭ El valor del parámetro está en el valor máximo permitido. ▭ El valor del parámetro está en el valor mínimo permitido. ▭ Un código de pantalla está activo. Refiérase a la sección Códigos de pantalla arriba. ▭ La protección por password está activa. Introduzca el password. ▭ Falla del teclado. Reemplace el control.
El motor no arranca	▭ Las puntas del actuador no están conectadas o están cortadas. ▭ No hay suministro de combustible. Active suministro. ▭ El voltaje de batería es bajo. Cargue o reemplace las baterías. ▭ El ajuste de velocidad es más bajo que la velocidad de marcha. Incremente el ajuste de velocidad. ▭ El ajuste de tasa de arranque es muy bajo. ▭ El límite de arranque es muy bajo. ▭ ¿La señal del captor magnético está presente? Se deberá de leer 2.0 VRMS mínimo. Ajuste la distancia del captor magnético. Intente invertir las puntas del captor magnético. ▭ Si la señal del captor magnético está presente, mida la salida de ciclo de trabajo del actuador. Si no es más grande que 5%, entonces restablezca los parámetros a los valores de fábrica y reintente arrancar el motor.
El motor se sobre revoluciona al arranque	▭ Incremente el valor proporcional. ▭ Incremente el apropiado OVG (ganancia global). ▭ Utilice el límite de arranque. ▭ Disminuya la tasa de rampa de arranque.
El motor no alcanza la velocidad de ajuste	▭ Mejore la puesta a punto PID. ▭ Los valores PID están muy bajos. Una puesta a punto muy suave puede prevenir al gobernador a dar la entrega necesaria a la señal de manejo del actuador para alcanzar la velocidad de ajuste. ▭ Los valores PID están demasiado altos. La puesta a punto está muy sensible a pequeños errores de velocidad que causan que el gobernador haga grandes cambios rápidos en la señal de manejo del actuador que crea una señal promedio que es inadecuada. ▭ El límite integral bajo está demasiado alto. Regrese su al valor al valor de fábrica. ▭ El límite integral alto está muy bajo. Regrese su valor al valor de fábrica.

El motor toma mucho tiempo para alcanzar la velocidad de ajuste	▭ Mejore la puesta a punto PID. ▭ Es ajuste integral está demasiado bajo. ▭ El ajuste de la tasa de arranque está muy bajo. ▭ El ajuste de la tasa de aceleración está muy bajo. ▭ El ajuste del filtro de velocidad está muy alto.
El motor no sigue los cambios del ajuste de velocidad	▭ ¿Está el punto decimal parpadeando? Si no introduzca el password. ▭ Está la selección del parámetro de ajuste de velocidad modificándose? ▭ Un valor de PID o el valor OVG está muy alto. ▭ Un valor de PID está muy bajo o es cero. ▭ La tasa de aceleración está ajustada muy baja. ▭ La tasa de desaceleración está ajustada muy baja.
Humo excesivo al arranque	▭ Mejore la puesta a punto PID. ▭ Use un ajuste más bajo de la tasa de arranque. ▭ Use un ajuste más bajo del límite de arranque. ▭ Baja señal del captor magnético.
Floja respuesta a los cambios de carga	▭ Ganancia muy baja. ▭ Mejore la puesta a punto PID. ▭ El ajuste del filtro de velocidad está muy alto.
Inestabilidad del motor sin carga	▭ Mejore la puesta a punto PID. ▭ El ajuste del filtro de velocidad está muy bajo. ▭ Restricción de combustible. Verifique el varillaje del actuador. ▭ Voltaje de batería muy bajo.
Inestabilidad del motor con carga	▭ Mejore la puesta a punto PID. ▭ Restricción de combustible. Verifique el varillaje del actuador. ▭ Voltaje de batería muy bajo.
El motor está deshabilitado para soportar la carga tasada	▭ Los valores PID pueden estar demasiado altos, causando que el gobernador sobre reaccione y haga cambios rápidos muy grandes en la salida del ciclo de trabajo PWM al actuador. ▭ Mejore la puesta a punto PID. ▭ El límite de torque está ajustado muy bajo. Incremente el límite de torque. ▭ Restricción de combustible. Verifique varillaje.
El reparto de carga no trabaja	▭ Mida la señal de entrada del ILS para detectar una medición entre 2.375 y 2.625 VCD. ▭ Utilice cableado blindado. ▭ Si su aplicación requiere de cambios de velocidad mayores que +/- 3% del ajuste de velocidad, entonces utilice un control DPG 2401-001.
La caída no trabaja	▭ Los valores sin carga y plena carga no están calibrados. Realice el procedimiento de calibración de caída. ▭ La diferencia entre las calibraciones sin carga y plena carga es muy pequeña. Deberá de ser mayor que 100 para un mejor desempeño. ▭ Modifique o ajuste el varillaje del actuador para incrementar el rango de carga del actuador. ▭ Si un control fino de caída se requiere, entonces utilice un control DPG 2401-001.